

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. November 2003 (27.11.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/098203 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 27/407, G01K 1/08**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE03/01549**

(22) Internationales Anmeldedatum: **14. Mai 2003 (14.05.2003)**

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
102 22 567.2 17. Mai 2002 (17.05.2002) DE
102 60 842.3 23. Dezember 2002 (23.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).**

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEYL, Helmut [DE/DE]; Peter V Koblenz 34, 71701 Schwieberdingen (DE). MEIER, Frank [DE/DE]; Im Mohn 10, 70806 Kornwestheim (DE). DETTLING, Peter [DE/DE]; Benningerstrasse 39, 71336 Waiblingen (DE). SCHNEIDER, Bettina [DE/DE]; Holzhauser Strasse 37, 70563 Stuttgart (DE).**

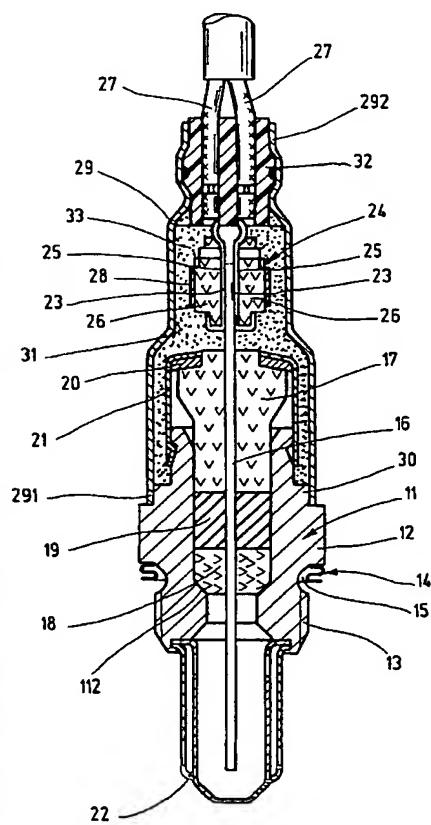
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).**

(81) Bestimmungsstaaten (national): **CN, JP, US.**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OXYGEN OR TEMPERATURE SENSOR, HOUSING COVER THEREOF FILLED WITH GRANULATES FOR REDUCING SUSCEPTIBILITY TO SHOCK

(54) Bezeichnung: SAURESTOFF- ODER TEMPERATURSENSOR, DESSEN GEHÄUSEHÜLSE ZUR VERMINDERUNG DER STOSSEMPFINDLICHKEIT MIT GRANULAT GEFÜLLT IST



(57) Abstract: The invention relates to a measuring sensor for measuring a physical characteristic of a measuring gas, especially the oxygen concentration or the temperature in the waste gas of a vehicle internal combustion engine. Said sensor comprises a housing (11), a measuring element (16) provided with an end section (162) protruding from the housing (11), a connecting plug (24) mounted on the end section (162) and a housing cover (29) covering the end section (162) and the connecting plug (24) at a radial distance therefrom. Said housing cover is secured to the housing (11) with one cover end (291) and is terminated on the other cover end (292). In order to reduce electric-mechanical breaks in the measuring sensor due to extreme buffeting or acceleration of the motor vehicle, a free space (31) inside of the housing cover (29) is totally filled with non-conductive granulates (33).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Messfühler zur Messung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere der Sauerstoffkonzentration oder der Temperatur im Abgas einer Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschine angegeben, die ein Gehäuse (11), ein mit einem Endabschnitt (162) aus dem Gehäuse (11) vorstehendes Messelement (16), einen auf den Endabschnitt (162) aufsitzenden Verbindungsstecker (24) sowie eine Endabschnitt (162) und Verbindungsstecker (24) in radialem Abstand überdeckende Gehäusehülse (29) aufweist, die mit ihrem einen Hülsenende (291) an dem Gehäuse (11) befestigt und an ihrem anderen Hülsenende (292) abgeschlossen ist. Zur Vermeidung von elektrisch-mechanischen Brüchen im Messfühler bei extremen Schüttelbelastungen oder Beschleunigungen des Kraftfahrzeugs ist der im Innern der Gehäusehülse (29) vorhandene Freiraum (31) mit einem nichtleitenden Granulat (33) vollständig ausgefüllt.

WO 03/098203 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

SAUERSTOFF- ODER TEMPERATURSENSOR, DESSEN GEHÄUSEHÜLSE ZUR VERMINDERUNG DER STOSSEMPFINDLICHKEIT MIT GRANULAT GEFÜLLT IST

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Meßfühler zur Messung einer physikalischen Eigenschaft eines Meßgases, insbesondere der Sauerstoffkonzentration oder der Temperatur im Abgas einer Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solcher Meßfühler ist beispielsweise aus der DE 41 26 378 A1 oder DE 195 42 650 A1 bekannt. Das in planarer Schichttechnik aufgebaute Meßelement, wie es beispielsweise in der DE 199 41 051 A1 beschrieben ist, trägt auf seinem aus dem Gehäuse vorstehenden, anschlußseitigen Endabschnitt elektrisch leitfähige Kontaktflächen, die von dem Verbindungsstecker kontaktiert werden. Der Verbindungsstecker besteht aus zwei Kontaktteil-Trägern, die auf voneinander abgekehrten Seiten des Endabschnitts des Meßelements an diesen angedrückt werden und dabei mit je einem Kontaktteil auf den Kontaktflächen aufliegen. Zur Sicherstellung einer guten elektrischen Kontaktierung werden

- 2 -

die beiden Kontaktteil-Träger mittels einer die beiden Kontaktteil-Träger außen umschließenden Klemmfeder auf den Endabschnitt des Meßelements aufgepreßt. Die aus streifenförmigem Blech bestehenden Kontaktteile sind über die

5 Kontaktteil-Träger hinaus verlängert und bilden Verbindungsstellen für Anschlußkabel, wobei jeweils ein Kontaktteil mit einem Anschlußkabel vercrimpt ist. Die Crimpstellen liegen innerhalb einer die Gehäusehülse abschließenden Formkörpers, durch den die Anschlußkabel 10 hindurchgeführt sind.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Meßfühler mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil einer großen Robustheit, die mechanische und elektrische Schädigungen des Meßfühlers auch unter extremen Einsatzbedingungen des Kraftfahrzeugs, wie z.B. Hochgeschwindigkeitsrennen und Off-Road-Betrieb, nicht entstehen läßt. Durch die erfindungsgemäße Auffüllung des um 15 den Verbindungsstecker herum vorhandenen Freiraums mit einem Werkstoff werden auch extreme Schüttelbelastungen und Schwingungsbeschleunigungen am Verbindungsstecker gut gedämpft und damit Brüche im Bereich der elektrisch-mechanischen Kontaktierung, z.B. der Kontaktteile, 20 Kontaktträger und/oder der Klemmfeder, verhindert.

25

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Meßfühlers möglich.

30

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Werkstoff als Schüttgut eingefüllt, wodurch einerseits

eine vollständige Füllung des Freiraums innerhalb der Gehäusehülse gewährleistet und andererseits die Befüllung des Freiraums wesentlich erleichtert wird.

5 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird als Werkstoff Quarzsand oder Korundgranulat oder ein Kunststoffgranulat verwendet. Je feinkröniger das Granulat ist, desto besser werden sämtlich vorhandene Hohlräume gefüllt und desto besser ist die Dämpfungswirkung bei
10 Schüttelbelastungen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Werkstoff ein temperaturbeständiger, poröser Schaum. Ein solcher Schaum hat den Vorteil, daß er nicht so hart ist, daß
15 Verspannungen an dem Bauteil auftreten, die zum Bruch des Meßelements führen könnten. Seine Härte lässt sich z.B. durch die Menge des in den Freiraum eingefüllten schaumbildenden Materials einstellen. Der Schaum besitzt im Gegensatz zu keramischen Vergußmassen eine ausreichende Permeabilität für
20 Sauerstoff, so daß ein solcher Meßfühler insbesondere als Grenzstromsonde mit gepumpter Referenz eingesetzt werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird
25 als schaumbildendes Material Orthokieselsäure (H_4SiO_4) verwendet, deren Moleküle unter Wasserabspaltung und Bildung von Siliziumoxid-Kettenmolekülen eine koloidale Struktur annehmen. Durch Erhitzung auf Temperaturen größer 100°C wird das noch vorhandene Wasser verdampft und bläht dabei den
30 Schaum auf. Übrig bleibt ein aus Siliziumoxid (SiO_2) bestehender Schaum, dessen Porösität durch den Austrocknungsgrad bzw. Wassergehalt der koloidalen Lösung

- 4 -

beeinflußt werden kann. Hierbei bewirkt ein niedriger Restwassergehalt eine kleine Porosität und eine entsprechend höhere Festigkeit des Schaums.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das vom Gehäuse abgekehrte Hülsenende der Gehäusehülse mit einem Formkörper abgeschlossen und in der Gehäusehülse eine oberhalb des Verbindungssteckers und eine unterhalb des Verbindungssteckers liegende radiale Bohrung angeordnet. Die
10 untere Bohrung dient zum Einbringen des schaumbildenden Materials in das Gehäuseinnere, wobei durch die Größe der Bohrung ebenfalls die Porengröße bzw. die Festigkeit des entstehenden Schaums sich beeinflussen läßt. Nach Einfüllen des aufschäumenden Material wird die untere Bohrung
15 verschlossen, z.B. zugeschweißt. Die obere Bohrung dient zum Austritt des verdampfenden Wassers während des Ausheizungsprozesses sowie zur optischen Kontrolle, daß der Freiraum vollständig ausgeschäumt ist.

20 Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 einen Längsschnitt eines Meßfühlers für die Messung der Sauerstoffkonzentration im Abgas einer Brennkraftmaschine,

30 Fig. 2 ausschnittweise eine gleiche Darstellung wie in Fig. 1 mit einer Modifizierung des Meßfühlers.

- 5 -

Der in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Meßfühler zur Messung der Sauerstoffkonzentration im Abgas einer Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug, auch Lambdasonde genannt, als Ausführungsbeispiel für einen allgemeinen

5 Meßfühler zur Messung einer physikalischen Eigenschaft eines Meßgases weist ein Gehäuse 11 aus Metall auf, das auf seiner Außenseite einen Sechskant 12 und ein Gewinde 13 für den Einbau des Meßfühlers in einen Abgasstutzen der mehrzylindrigen Brennkraftmaschine trägt. Für den
10 abdichtenden Einbau des Meßfühlers in den Abgasstutzen dient ein Dichtring 14, welcher in einer Ringnut 15 im Gehäuse 11 unverlierbar festgelegt ist.

15 Im Gehäuse 11 ist ein elektrochemisches Meßelement 16 aufgenommen, dessen Aufbau beispielsweise in der DE 199 41 051 A1 beschrieben ist. Es ist mittig mittels eines Pakets aus zwei elektrisch isolierenden Keramikteilen 17, 18 mit dazwischenliegender Dichtung 19 radial in das Gehäuse 11 eingepreßt und axial im Gehäuse 11 verspannt und ragt mit
20 einem meßgasseitigen Endabschnitt 161 und einem anschlußseitigen Endabschnitt 162 aus dem Gehäuse 11 heraus. Zur axialen Verspannung dient eine im Gehäuse 11 ausgebildete Abstützschulter 112 und eine Druckfeder 20, die auf dem einen Keramikteil 17 aufliegt, sowie eine die Tellerfeder 20
25 überspannende Haltekappe 21, die mit ihrem Kappenrand im Gehäuse 11 verrastet ist. Der gassensitive Endabschnitt 161 des Meßelements 16 ist von einem Doppelschutzrohr 22 überdeckt, das am Gehäuse 11 festgelegt ist.

30 Auf dem durch die Haltekappe 21 zentral hindurchtretenden, anschlußseitigen Endabschnitt 162 des Meßelements 16 sind auf voneinander abgekehrten Seiten Kontaktflächen 23 vorhanden,

- 6 -

über die das Meßelement 16 kontaktiert wird. Hierzu dient ein Verbindungsstecker 24, der eine der Anzahl der Kontaktflächen 23 entsprechende Zahl von Kontaktteilen 25 trägt, die auf zwei keramischen Kontaktteil-Trägern 26 gehalten sind. Die 5 als streifenförmige Bleche ausgeführten Kontaktteile 25 sind über die Kontaktteil-Träger 26 hinaus verlängert und sind an ihrem Ende mit jeweils einem Anschlußkabel 27 vercrimpt. Die am anschlußseitigen Endabschnitt 162 gegenüberliegend angeordneten Kontaktteil-Träger 16 sind außen von einer 10 Klemmfeder 28 umschlossen, wodurch zwischen den Kontaktteilen 25 und den Kontaktflächen 23 ein ausreichend hoher Kontaktdruck hergestellt wird.

Über den den Verbindungsstecker 24 tragenden, 15 anschlußseitigen Endabschnitt 162 des Meßelements 16 ist eine Gehäusehülse 29 geschoben, die mit ihrem einen Hülsenende 291 einen außen am Gehäuse 11 ausgebildeten Ringbund 111 übergreift und dort gasdicht, z.B. durch eine umlaufende Schweißnaht 30, festgelegt ist. Die Gehäusehülse 29 umgibt 20 dabei den Verbindungsstecker 24 sowie die Haltekappe 21 mit radialem Abstand, so daß im Innern der Gehäusehülse 29 ein Freiraum 31 vorhanden ist. Dieser Freiraum 31 wird einerseits von der Haltekappe 21 und andererseits von einem Formkörper 32 aus Kunststoff begrenzt, der in das von dem Gehäuse 11 25 abgekehrte Hülsenende 292 der Gehäusehülse 29 eingeschoben und mit diesem verpreßt ist. Durch den Formkörper 32 sind die Anschlußkabel 27 so hindurchgeführt, daß die Crimpverbindungen zwischen den Kontaktteilen 25 und den Anschlußkabeln 27 noch innerhalb des Formkörpers 22 liegen.

30

Um den so aufgebauten Meßfühler gegenüber Schüttelbelastungen und Schwingbeschleunigungen unempfindlich zu machen, ist der

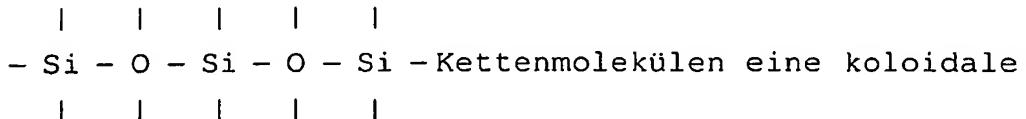
Freiraum 31 mit einem Werkstoff 33 ausgefüllt, der vor Einsetzen des Formkörpers 32 in die Gehäusehülse 29 in den Freiraum 31 als Schüttgut eingefüllt wird. Als Werkstoff 33 wird ein nichtleitendes, anorganisches Material in

5 Granulatform verwendet, beispielsweise Quarzsand, Korundgranulat, oder auch ein Kunststoffgranulat verwendet. Diese Werkstofffüllung des Freiraums 31 bewirkt eine sehr starke Dämpfung am Meßelement 16, die auch bei extremen Schüttelbelastungen oder Extrembeschleunigungen des

10 Kraftfahrzeugs verhindert, daß Brüche im Bereich der elektrisch-mechanischen Kontaktierung, z.B. der Kontaktteil-Träger 26, der Kontaktteile 25 oder der Klemmfeder 28, auftreten.

15 Der in Fig. 2 im vergrößerten Ausschnitt dargestellte Meßfühler ist gegenüber dem zu Fig. 1 beschriebenen Meßfühler insoweit modifiziert, als der in den Freiraum 31 im Innern der Gehäusehülse 29 eingefüllte Werkstoff 33' ein Schaum ist, dessen Porösität bzw. Festigkeit entsprechend angepaßt ist.

20 Als schaumbildendes Material wird vorteilhaft Orthokieselsäure (H_4SiO_4) verwendet, deren Moleküle unter Wasserabspaltung und Bildung von



Struktur annehmen. In der Gehäusehülse 29 sind zwei Bohrungen 25 34 und 35 eingebracht, von denen vorzugsweise die obere Bohrung 34 oberhalb des Verbindungssteckers 24 und die untere Bohrung 35 unterhalb des Verbindungssteckers 24 angeordnet ist. Durch die untere radiale Bohrung 35 wird das schaumbildende Material eingebracht, und anschließend wird

30 die untere Bohrung 35 verschlossen. Durch Erhitzen des

- 8 -

Meßfühlers auf eine Temperatur von größer 100°C wird das in der Orthokieselsäure vorhandene Wasser (H_2O) verdampft und bläht den sich bildenden Schaum auf. Das verdampfende Wasser tritt über die obere Bohrung 34 aus. Nach Abschluß des 5 Ausheizprozesses ist der Freiraum 31 vollständig mit einem aus Siliziumoxid (SiO_2) bestehenden Schaum 33' ausgefüllt, dessen Porösität durch den Austrocknungsgrad beeinflußt werden kann. Will man eine höhere Festigkeit des Schaums 33' so ist ein möglichst niedriger Restwassergehalt anzustreben. 10 Zusätzlich zur Beeinflussung des Schaums durch die Restfeuchtigkeit läßt sich die Porengröße und damit die Schaumfestigkeit sowohl durch die Menge der in den Freiraum 31 eingefüllten, koloidalen Lösung als auch durch den lichten Querschnitt der unteren Bohrung 35 beeinflussen. Die Bohrung 15 35 wird vorzugsweise mit einem Bohrungsdurchmesser zwischen 1 und 3mm eingebracht.

Die Erfindung ist nicht auf den beschriebenen Meßfühler zur Messung der Sauerstoffkonzentration im Abgas von 20 Brennkraftmaschinen beschränkt. So kann auch bei Meßfühlern zur Messung der Konzentration von Stickstoffoxiden im Abgas oder bei Meßfühlern zur Messung der Temperatur des Abgases durch das Einbringen des Werkstoffs 33 bzw. 33' in den Freiraum 31 im Innern der Gehäusehülse 29 der gleiche, 25 vorteilhafte Effekt erzielt werden.

Ansprüche

10 1. Meßfühler zur Messung einer physikalischen Eigenschaft eines Meßgases, insbesondere der Sauerstoffkonzentration oder der Temperatur im Abgas einer Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug, mit einem Gehäuse (11), mit einem im Gehäuse (11) aufgenommenen Meßelement (16), das mit einem seiner Kontaktierung dienenden Endabschnitt (162) aus dem Gehäuse (11) vorsteht, mit einem auf dem Endabschnitt (162) aufsitzenden Verbindungsstecker (24) und mit einer Endabschnitt (162) und Verbindungsstecker (24) in radialem Abstand überdeckenden Gehäusehülse (29), die mit ihrem einen Hülsenende (291) am Gehäuse (11) befestigt und an ihrem anderen Hülsenende (292) abgeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein im Innern der Gehäusehülse (29) vorhandener Freiraum (31) vollständig mit einem Werkstoff (33) aufgefüllt ist.

20 2. Meßfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff (33) als Schüttgut eingefüllt ist.

25 3. Meßfühler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff ein nichtleitender, anorganischer Werkstoff in Granulatform ist.

30

- 10 -

4. Meßfühler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff Quarzsand oder Korundgranulat ist.
5. Meßfühler nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Abschließen des vom Gehäuse (11) abgekehrten Hülsenendes (292) der Gehäusehülse (29) nach Einfüllen des Werkstoffs (33) ein Formkörper (32) in die Gehäusehülse (29) eingesetzt ist, durch die mit dem Verbindungsstecker (24) verbundene Anschlußkabel (27) hindurchgeführt sind.
6. Meßfühler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Gehäusehülse (29) und Formkörper (32) miteinander radial verpreßt sind.
7. Meßfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff (33') ein temperaturbeständiger, poröser Schaum ist.
8. Meßfühler nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als schaumbildendes Material Orthokieselsäure (H_4SiO_4) eingesetzt ist, deren Moleküle unter Wasserabspaltung und Bildung von Siliziumoxid-Kettenmolekülen eine koloidale Struktur annehmen.
9. Meßfühler nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das vom Gehäuse (11) abgekehrte Hülsenende (292) der Gehäusehülse (29) mit einem Formkörper (32) abgeschlossen ist, durch den die mit dem Verbindungsstecker (24) verbundenen Anschlußkabel (27) hindurchgeführt sind, und daß in der Gehäusehülse (29) eine vorzugsweise oberhalb des Verbindungssteckers (24)

- 11 -

liegende obere, radiale Öffnung (34) und eine vorzugsweise unterhalb des Verbindungssteckers (24) liegende, dem Einbringen des schaumbildenden Materials dienende radiale Öffnung (35) angeordnet sind.

5

10. Meßfühler nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Bohrung (35) nach dem Einbringen des schaumbildenden Materials verschlossen, vorzugsweise zugeschweißt, ist.

10

11. Meßfühler nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrungsdurchmesser der unteren Bohrung (35) etwa 1 - 3mm beträgt.

15 12. Meßfühler nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung der Gehäusehülse (29) an dem Gehäuse (11) gasdicht, vorzugsweise durch Verschweißen des Hülsenrands mit dem Gehäuse (11), vorgenommen ist.

20

1 / 2

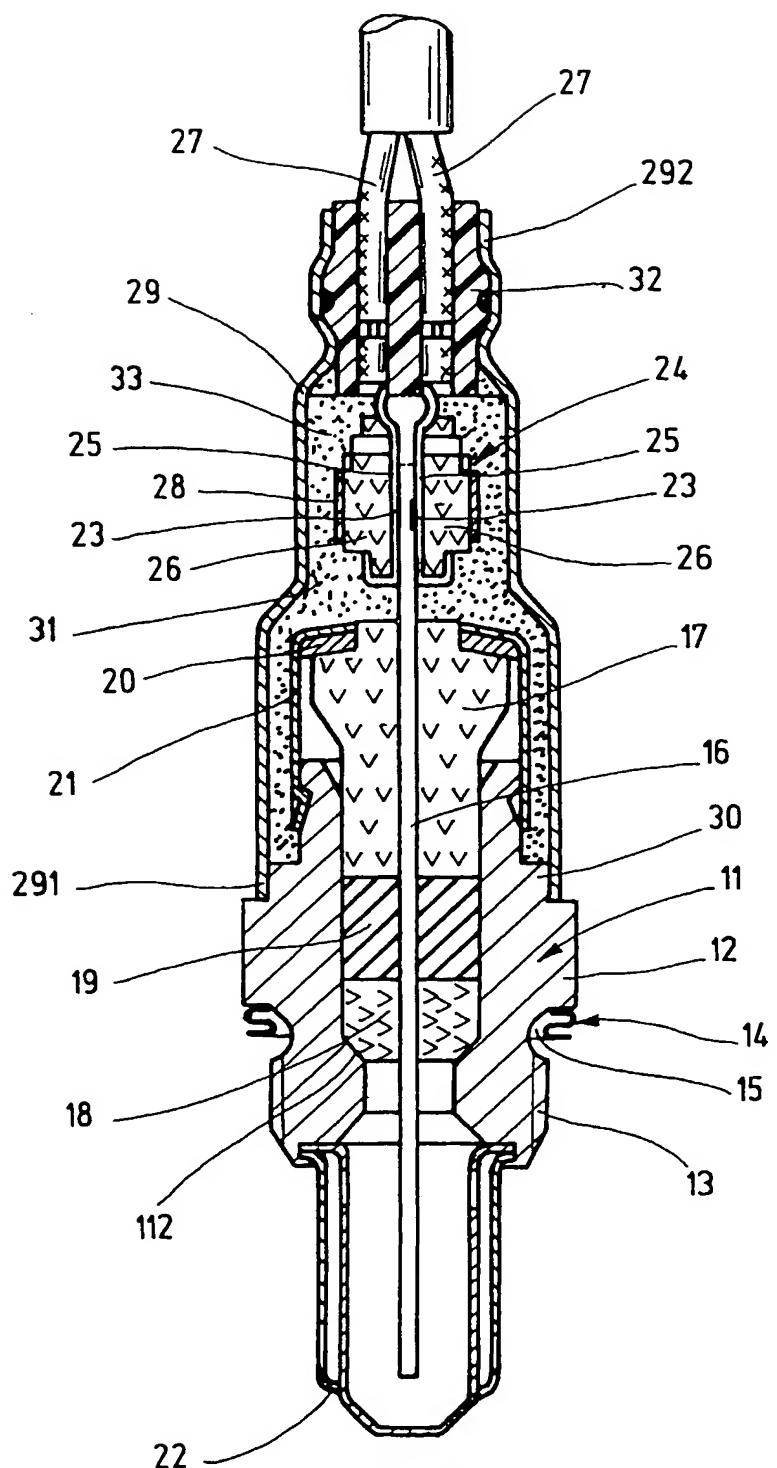


Fig.1

2 / 2

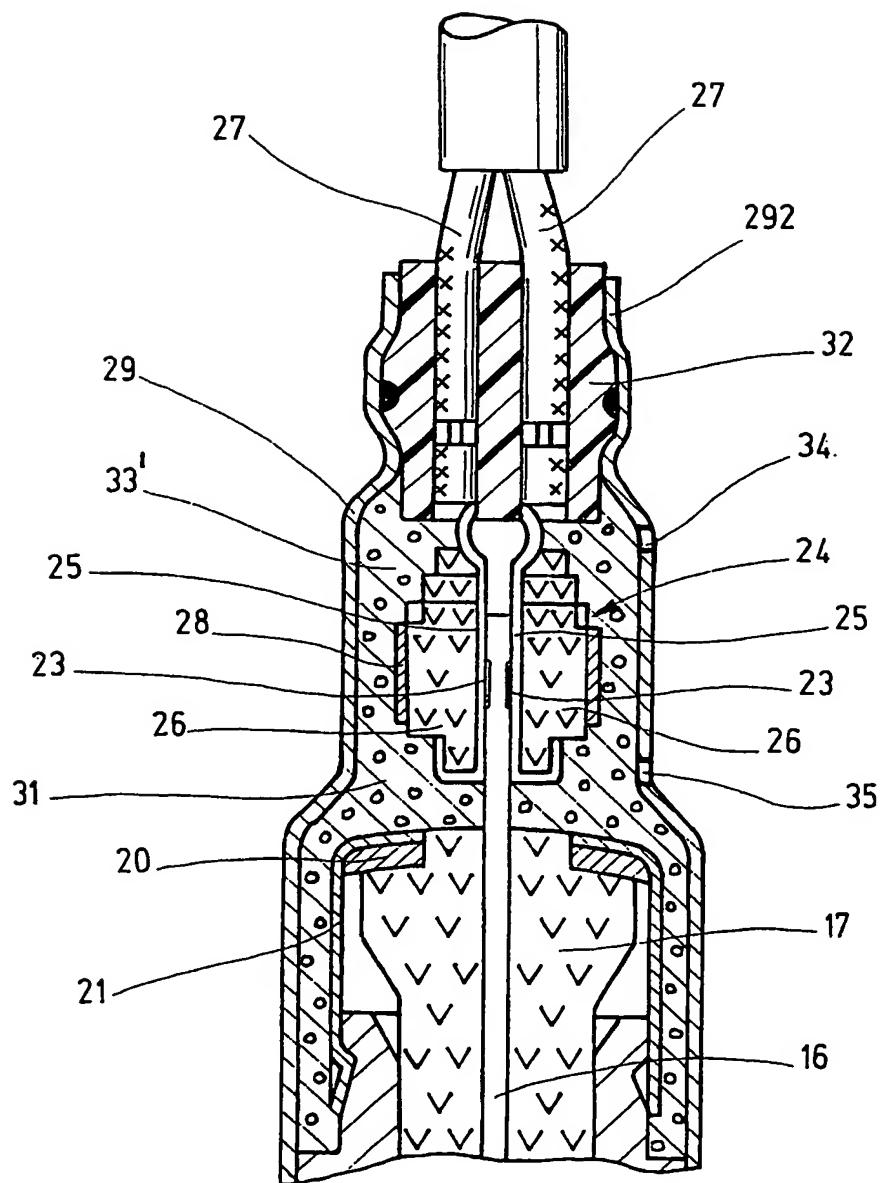


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 03/01549A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01N27/407 G01K1/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N G01K H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 037 039 A (HERAEUS ELECTRO NITE INT) 20 September 2000 (2000-09-20) paragraph '0008! column 3, line 22 - line 37 column 4, line 6 -column 5, line 30; figure 2 ---	1-6,12
X	US 5 144 249 A (KURISHITA AKIYOSHI ET AL) 1 September 1992 (1992-09-01) column 3, line 24 - line 34; figure 1A ---	1-6,12
A	DE 197 06 208 A (WIEMEYER FRANK) 20 August 1998 (1998-08-20) abstract column 3, line 12 - line 17 column 4, line 67 -column 5, line 23 Spalte 7, Zeile 46 "Steckkontakte" column 7, line 55 - line 60 ---	1-12 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

10 September 2003

Date of mailing of the International search report

24/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Strohmayer, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 03/01549

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 26 378 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 April 1992 (1992-04-30) cited in the application figure 1 ----	1-6,12
A	US 4 277 439 A (YASUDA ETURO ET AL) 7 July 1981 (1981-07-07) column 2, line 64 -column 3, line 34 Abbildung 2, Bezugszeichen 7 ----	1-6,12
P,A	DE 101 15 704 C (EPIQ SENSOR NITE N V) 5 September 2002 (2002-09-05) paragraph '0015! - paragraph '0016!; claim 6 ----	1-6,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/01549

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1037039	A 20-09-2000	DE BR EP JP	19911516 C1 0001321 A 1037039 A2 2000298112 A	28-09-2000 17-10-2000 20-09-2000 24-10-2000
US 5144249	A 01-09-1992	JP JP	2786507 B2 3272448 A	13-08-1998 04-12-1991
DE 19706208	A 20-08-1998	DE DE EP	19706208 A1 29714593 U1 0859429 A2	20-08-1998 10-06-1998 19-08-1998
DE 4126378	A 30-04-1992	DE DE WO DE EP US	9014826 U1 4126378 A1 9208127 A1 59107034 D1 0506897 A1 5246562 A	20-02-1992 30-04-1992 14-05-1992 18-01-1996 07-10-1992 21-09-1993
US 4277439	A 07-07-1981	JP JP JP DE	1401225 C 55058447 A 62008743 B 2942983 A1	28-09-1987 01-05-1980 24-02-1987 08-05-1980
DE 10115704	C 05-09-2002	DE	10115704 C1	05-09-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 03/01549A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 GO1N27/407 GO1K1/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 GO1N GO1K H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 037 039 A (HERAEUS ELECTRO NITE INT) 20. September 2000 (2000-09-20) Absatz '0008! Spalte 3, Zeile 22 – Zeile 37 Spalte 4, Zeile 6 – Spalte 5, Zeile 30; Abbildung 2 ---	1-6,12
X	US 5 144 249 A (KURISHITA AKIYOSHI ET AL) 1. September 1992 (1992-09-01) Spalte 3, Zeile 24 – Zeile 34; Abbildung 1A ---	1-6,12 -/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10. September 2003

24/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Strohmayer, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 03/01549

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 06 208 A (WIEMEYER FRANK) 20. August 1998 (1998-08-20) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 12 – Zeile 17 Spalte 4, Zeile 67 – Spalte 5, Zeile 23 Spalte 7, Zeile 46 "Steckkontakte" Spalte 7, Zeile 55 – Zeile 60 ---	1-12
A	DE 41 26 378 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30. April 1992 (1992-04-30) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 ---	1-6,12
A	US 4 277 439 A (YASUDA ETURO ET AL) 7. Juli 1981 (1981-07-07) Spalte 2, Zeile 64 – Spalte 3, Zeile 34 Abbildung 2, Bezugssachen 7 ---	1-6,12
P,A	DE 101 15 704 C (EPIQ SENSOR NITE N V) 5. September 2002 (2002-09-05) Absatz '0015! – Absatz '0016!; Anspruch 6 -----	1-6,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01549

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1037039	A	20-09-2000	DE	19911516 C1		28-09-2000
			BR	0001321 A		17-10-2000
			EP	1037039 A2		20-09-2000
			JP	2000298112 A		24-10-2000
US 5144249	A	01-09-1992	JP	2786507 B2		13-08-1998
			JP	3272448 A		04-12-1991
DE 19706208	A	20-08-1998	DE	19706208 A1		20-08-1998
			DE	29714593 U1		10-06-1998
			EP	0859429 A2		19-08-1998
DE 4126378	A	30-04-1992	DE	9014826 U1		20-02-1992
			DE	4126378 A1		30-04-1992
			WO	9208127 A1		14-05-1992
			DE	59107034 D1		18-01-1996
			EP	0506897 A1		07-10-1992
			US	5246562 A		21-09-1993
US 4277439	A	07-07-1981	JP	1401225 C		28-09-1987
			JP	55058447 A		01-05-1980
			JP	62008743 B		24-02-1987
			DE	2942983 A1		08-05-1980
DE 10115704	C	05-09-2002	DE	10115704 C1		05-09-2002